

Title	Hg合金系の伝導現象(液体金属の物性と構造に関する研究 討論会(第1回)報告,研究会報告)
Author(s)	武内, 隆; 野口, 精一郎
Citation	物性研究 (1969), 12(6): 506-508
Issue Date	1969-09-20
URL	http://hdl.handle.net/2433/87199
Right	
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	publisher

(C) 非晶および液体薄膜の物理的性質

液体状態におけるイオンの個別運動を取り去った状態、云わば液体を連結した状態を極低温に保持した下地に全属を蒸着する方法で非晶金属薄膜を作成し、電氣的・磁氣的性質を調べようとする試みが盛んである。特に半導体、 B_i の超伝導、又その不純物効果、 N_i 等の強磁性金属のキュリー点の変化等の研究がある。 H_g , G_a , B_i 等の非常に過冷却をし易い金属の液体薄膜に B_i 薄膜で見出されたような量子効果が見出されないであろうか。

参 考 文 献

- 1) J.M.Ziman ; Phil. Mag. 6 (1961) 1013
- 2) N.F.Mott ; Adv in Phys. 15 (1966) 49
- 3) D.R.Postill, R.G.Ross, N.E.Cusack ; The properties of liquid metals, Taylor & Francis (1967) p.493
- 4) E.Rapoport, J.chem. Phys. 46 (1967) 2891

H_g 合金系の伝導現象

豊田理研 武内 隆
名大工 野口 精一郎

液体金属に関する Ziman 等の nearly free electron model¹⁾ は多くの金属に適用できるようであるが、 H_g に対しては Mott の low state density model²⁾ がより多くの事実を説明するのに適しているように思われる。ここでは Mott の model に立って H_g 合金系の熱電能(s)と電気抵抗(ρ)を検討する。

種々の研究者の実験結果をまとめると H_g の $|s|$ と ρ は添加元素によって次のように変化する。

添加元素	$ S $	ρ
1 価 $\begin{matrix} L_i \\ N_a \\ K \\ A_u \end{matrix}$	$\left. \begin{matrix} \\ \\ \\ \end{matrix} \right\} \text{増大}$	$\left. \begin{matrix} \text{減 少} \\ \\ \end{matrix} \right\} \text{増大} \rightarrow \text{減少}$
2 価 (Z_n, Cd)	減少	減少
3 価 (I_n, Tl)	増大 \rightarrow 減少	減少
4 価 (S_n, Pb)	減少	減少 ($Hg-Pb$ は Pb rich で \max をもつ)
5 価 (Bi)	減少	減少 (Bi rich で \max をもつ)

Mott model によれば 1 価の N_a , K を添加すると State density の \min (S. D. M.) が、より深くなるため $|S|$ 及び ρ が増加すると考えられる。2 価の場合は S. D. M. が浅くなっていくために $|S|$ 及び ρ が減少すると考えてよい。又、3 価で組成量の少ない場合には、Fermi level がより高くなる効果が支配的で state density の勾配が増し、 ρ は減少するが $|S|$ は増加する。より多い組成量では S. D. M. が浅くなる効果が支配的となって $|S|$ は減少すると考えられる。

この考えを進めると 4 価、5 価でも $|S|$ に極大があらわれてよいはずであるが、そのようなことは起らない。又、1 価の A_u でも $|S|$ の減少と共に ρ は増加してよいはずであるが、そうはならない (Adams³⁾ はこのことから Mott model は正しくないと言っている)。しかし、もし、これらの元素を添加したときに S. D. M. が非常に急激に消滅していく (原子価の効果を打消すほど急激に) と考えれば $|S|$, ρ の様子は定性的に理解できる。

$Hg-S_n$ 系の S と ρ の圧力依存を測定した結果はこの推論と矛盾しない。即ち $Hg-S_n$ 系の S の圧力係数 $1/S (\partial S / \partial P)$ は約 10 at. % S_n 附近では 0 となる。一方 Bradley の $Hg-I_n$ 系の結果⁴⁾ は約 20 at. % I_n 附近で 0 となることを示しており、 $Hg-I_n$ 系に比べ、 $Hg-S_n$ 系の減少の割合は非常に大きい。このことは $Hg-S_n$ 系では $Hg-I_n$ 系に比べ著しく早く

研究討論会 (第1回)

S.D.M. が消滅していくことを暗示している。

1 価の L_i を添加したときの様子は理解しがたい。

参 考 文 献

- 1) J.M.Ziman, Phil. Mag. 6 (1961) 1013.
C.C.Bradley, et. al. Phil. Mag. 7 (1962) 865.
T.E.Fabev and J.M.Ziman, Phil. Mag. 11 (1965) 153
- 2) N.F.Mott. Phil. Mag. 13 (1966) 989
- 3) P.D.Adams, Phys. Rev. Letters 20 (1968) 537
- 4) C.C.Bradley, Phil. Mag. 14 (1966) 953